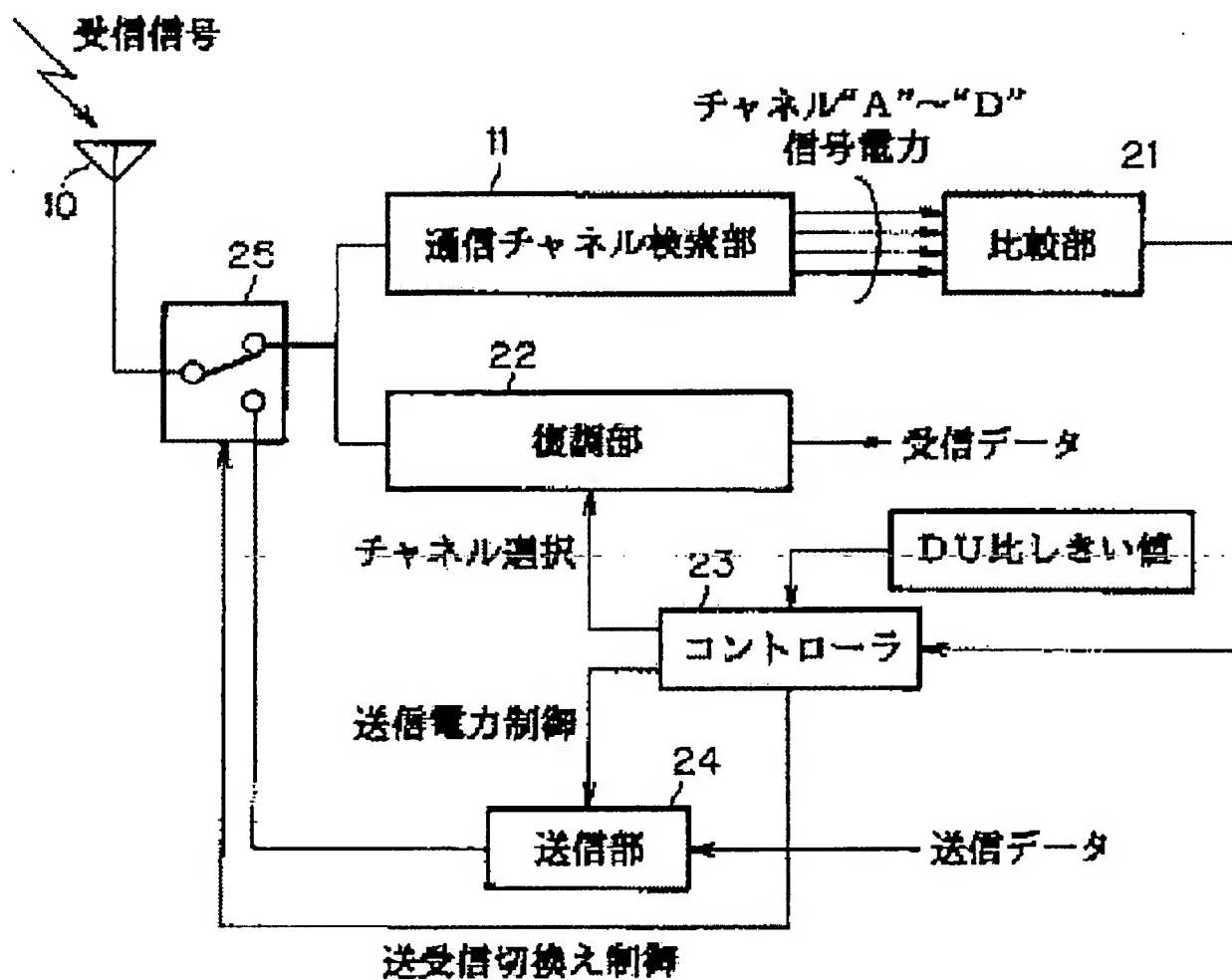


Priority number(s): JP19980030010 19980212

05/24/2007

AN: PAT 1999-535500
TI: Communication system for providing multi channel add hook
LAN has groups of host terminals provided with communication
channel searching circuits which search input signal power
levels from groups of radio terminals that uses channel to
which symbol is divided
PN: JP11234284-A
PD: 27.08.1999
AB: NOVELTY - A host terminal of each group has a communication
channel searching circuit (11) which searches input signal
power level from other groups of radio terminals that uses a
channel in which symbol division is performed. DETAILED
DESCRIPTION - The symbol division is performed at the radio
terminals belonging to each group for multi channel in a multi
channel add hook wireless LAN. Certain arbitrary groups select
an empty channel used into the other group as the usage channel
of the auto group. A radio network performs equivalent
distributed network communication. An INDEPENDENT CLAIM is also
included for a transmitted electric power control method for
communication system.; USE - For providing multi channel add
hook LAN. ADVANTAGE - Prevents wasteful consumption of electric
power of host terminal since add hook wireless LAN can be
easily specified. Reduces unnecessary transmission of electric
power of radio terminal, maintaining communication quality.
Appropriate transmitted electric power can be set precisely
since transmitted electric power of auto group is set depending
in an input signal power level from other group. DESCRIPTION OF
DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the block
diagram of the transceiver of the host terminal in the
communication system. (11) Communication channel searching
circuit.
PA: (RICO) RICOH KK;
FA: JP11234284-A 27.08.1999;
CO: JP;
IC: H04B-007/26; H04L-012/28;
MC: W01-A06B5; W02-C03C;
DC: W01; W02;
FN: 1999535500.gif
PR: JP0030010 12.02.1998;
FP: 27.08.1999
UP: 01.11.1999



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-234284

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00 3 1 0 B
H 0 4 B 7/26	1 0 2	H 0 4 B 7/26 1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-30010

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月12日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 中川 義克

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

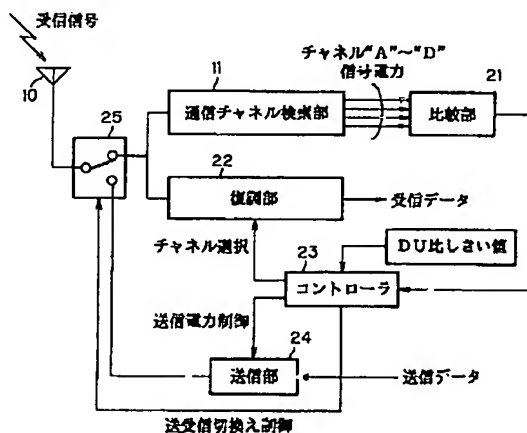
(74) 代理人 弁理士 高野 明近

(54) 【発明の名称】 通信システム及びその送信電力制御方法

(57) 【要約】

【課題】 符号分割マルチチャンネル・アドホック無線LANにおける各端末の通信電力を通信品質を損なうことなく節減する。

【解決手段】 複数の無線端末により任意に構成された複数グループが、マルチチャンネルを有するアドホック無線LANで、それぞれのグループに属する無線端末同士で符号分割されたチャンネルをマルチチャンネルに使用し、かつ、任意のあるグループが他のグループで使用するチャンネルを用いて対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワークにおいて、各グループのホスト端末又は全ての端末が他のグループからの前記チャンネルの信号電力レベルを常に検索する通信チャンネル検索手段を有し、ホスト端末は前記検索した信号強度に応じてそのグループ内の送信電力を設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の無線端末により任意に構成された複数グループが、マルチチャネルを有するアドホック無線LANで、それぞれのグループに属する無線端末同士で符号分割されたチャネルをマルチチャネルに使用し、かつ、任意のあるグループが他のグループで使用するチャネルの空きチャネルを自グループの使用チャネルとして選択して、対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワークにおいて、各グループのホスト端末が前記他のグループからの受信信号電力レベルを常に検索する通信チャネル検索手段を有することを特徴とする通信システム。

【請求項2】 請求項1に記載された通信システムにおいて、前記各グループのホスト端末に代えて、各グループを構成するメンバー端末全てが前記他のグループからの受信信号電力レベルを常に検索する通信チャネル検索手段を有することを特徴とする通信システム。

【請求項3】 請求項1に記載された通信システムにおいて、前記ホスト端末が検索した前記他のグループからの受信信号電力レベルに応じて、自グループにおける送信信号電力レベルを設定する手段を有することを特徴とする通信システム。

【請求項4】 請求項2に記載された通信システムにおいて、前記各メンバー端末が検索した前記他のグループからの受信信号電力レベルの中で最も大きいレベルに応じて自グループの送信信号電力レベルを設定する手段を有することを特徴とする通信システム。

【請求項5】 請求項3に記載された通信システムにおいて、ホスト端末が検索した前記他のグループからの受信信号電力レベルに応じて、自グループにおける送信信号電力レベルを設定することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項6】 請求項4に記載された通信システムにおいて、前記各メンバー端末が検索した前記他のグループからの受信信号電力レベルの中で最も大きいレベルに応じて自グループの送信信号電力レベルを設定することを特徴とする送信電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はアドホック無線LANを提供するための通信システム及びその送信電力制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】特開平6-29981号公報に記載された“無線ローカルエリアネットワークステーション用送信制御方法および装置”においては、無線送信チャネル上の信号を受信するローカルエリアネットワークであって、信号を受信する受信装置と、信号を送信する送信装置とを含み、受信装置が送信チャネルを介して受信した信号レベルを表す受信レベル決定装置と、レベル指示信

号を与えるしきいレベル回路装置と、そのレベル指示信号に基づき送信装置の動作を制御する送信制御装置を含むことで高いLAN性能を実現しようとしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】符号により分割されたチャネルをアドホックに使うことで、任意の時間、場所においてノートPCなどの携帯端末により、ネットワークの管理を必要としないアドホック無線LANを提供する発明として特開平8-97827号公報に記載されたものが考案されている。このシステムはグループ毎に任意に無線LANを形成する際に、グループのホスト端末が空いているチャネルを検索し、空きチャネルの符号をそのグループで用いることで、非同期的な符号分割多重をグループ間で行うというシステムである。アドホック無線LANのような使用環境では、各グループはお互いの顔が見え、声が聞こえる程度の空間的広がりの中でグループを形成すると考えられるため、各グループ間の距離は、グループ内のメンバー間の距離より、数倍長く設定されやすく、符号分割で問題となる遠近問題を回避できる可能性が高い。

【0004】しかしながら、この様な状況では必要以上の送信電力が出力されていることが考えられる。送信電力を極力低くすることは、アドホック無線LANの様に移動端末を対象とした通信においては、バッテリーの持続時間確保など品質に関わる重要な課題である。特開平6-29981号公報には、無線LANにおける送信電力の制御方法が開示されているが、この制御方法は、シングルチャネルを用いる場合であり、符号分割されたマルチチャネルを扱うアドホック無線LANには適さない。

【0005】本発明は、グループ間のチャネル干渉による通信品質の劣化を伴わない条件で、端末の消費電力を節減できるアドホック無線LANのための通信システム及び送信電力制御方法を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、複数の無線端末により任意に構成された複数グループが、マルチチャネルを有するアドホック無線LANで、それぞれのグループに属する無線端末同士で符号分割されたチャネルをマルチチャネルに使用し、かつ、任意のあるグループが他のグループで使用するチャネルの空きチャネルを自グループの使用チャネルとして選択して、対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワークにおいて、各グループのホスト端末が前記他のグループからの受信信号電力レベルを常に検索する通信チャネル検索手段を有する通信システムである。

【0007】請求項2の発明は、請求項1に記載された通信システムにおいて、前記各グループのホスト端末に代えて、各グループを構成するメンバー端末全てが前記他のグループからの受信信号電力レベルを常に検索する

通信チャネル検索手段を有する通信システムである。

【0008】請求項3の発明は、請求項1に記載された通信システムにおいて、前記ホスト端末が検索した前記他のグループからの受信信号電力レベルに応じて、自グループにおける送信信号電力レベルを設定する手段を有する通信システムである。

【0009】請求項4は請求項2に記載された通信システムにおいて、前記各メンバー端末が検索した前記他のグループからの受信信号電力レベルの中で最も大きいレベルに応じて自グループの送信信号電力レベルを設定する手段を有する通信システムである。

【0010】請求項5の発明は、請求項3に記載された通信システムにおいて、ホスト端末が検索した前記他のグループからの受信信号電力レベルに応じて、自グループにおける送信信号電力レベルを設定する送信電力制御方法である。

【0011】請求項6の発明は、請求項4に記載された通信システムにおいて、前記各メンバー端末が検索した前記他のグループからの受信信号電力レベルの中で最も大きいレベルに応じて自グループの送信信号電力レベルを設定する送信電力制御方法である。

【0012】

【発明の実施の形態】（請求項1の発明）図6～図8は従来の符号分割マルチチャネル・アドホック無線LANにおける受信状況を示している。図6（A）ではグループAとグループBがそれぞれ拡散符号Aと拡散符号Bを使った無線チャネルを用いてグループ内で対等分散型のネットワークを形成している。この時グループAのホスト端末pで受信される信号スペクトルは図7（A）のようになる。グループのメンバー間の距離lはグループ間（AとB）の距離Lに比べて十分小さい（例えば $1/5$ 以下）ので、グループ内の他局からの信号（拡散符号A）はグループBの局からの信号（拡散符号B）よりも十分に電力が大きく（例えば mdB 大きい、 DU 比 $=mdB$ ）、したがってグループBからの干渉信号の影響は非常に小さい。非同期の符号分割チャネル多重を行っているため、グループ間の距離Lには制限があり、 $L/1$ が 2.5 以下になると遠近問題による干渉の影響が大きくなり通信品質が劣化する。つまり、 $L/1$ にしい値があると考えてよい。この時（図6（B）の状況）での端末pの受信電力スペクトルは図7（B）のようになる。この時の自グループからの信号電力とグループBからの信号電力の差は、例えば DU 比 $=ndB$ となり、これが受信電力差のしい値となる。

【0013】この様に従来のシステムでは送信電力は常に一定であるため、グループ間距離が十分すぎるほど離れており、他局との干渉が無視できる（ DU 比 $<ndB$ ）状態となる場合が生じ易い。このような状況では、実際はメンバー間の距離lで通信できる出力があれば十分であるので、必要以上の電力を消費していることにな

る。この問題に対応するために、本発明では各グループのホスト端末に、各グループで使われているチャネルの信号強度を常時検索する機能を持たせている。

【0014】つまり、複数の無線端末により任意に構成された複数グループが、それぞれのグループに属する無線端末同士で対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワークにおいて、任意のあるグループがネットワーク通信を行う際に、そのグループに属するいずれかの無線端末が他のグループで使用するチャネルをセンスして空きチャネルを判断し、そのグループで使用するチャネルとして選択した後に、少なくとも同一グループに属する他の無線端末に選択したチャネルを知らせ、他の無線端末がグループで使用するチャネルを確認した後、そのチャネルを用いて対等分散型ネットワーク通信を開始する様に構成された、マルチチャネルを有するアドホック無線LANで、符号分割されたチャネルをマルチチャネルに使用する場合において、各グループを形成する際のホスト端末が通信チャネル検索回路（手段）を有し、他のグループからの信号電力レベルを常に検索し監視する機能を持たせている。

【0015】図1は、本発明によるホスト端末が有する通信チャネル検索部を備えた受信機の実施例である。図中、復調部（回路）14、PN符号発生器15、チャネルコントローラ16は、アンテナ10で受けた受信信号から受信データを得るための周知の手段であり、本発明とは直接関係がないので説明は省略する。ここでは、A、B、C、Dの4種類の拡散符号が用いられている通信チャネル検索部を例に採り説明する。通信チャネル検索部（回路又はシステム）は4つの拡散符号A、B、C、Dに対する整合フィルタ12A、12B、12C、12Dと、その出力信号のピークレベルを測定するためのピークレベル検出部13A、13B、13C、13Dで構成されている。整合フィルタはそれぞれの拡散符号A、B、C、Dによる信号電力を最大限に検出するため、それを通った受信信号に含まれる各チャネル信号電力を効果的に分離するためのものである。さらに整合フィルタ出力のピーク値を検出することで、それぞれの受信信号レベルを検索することができる。

【0016】請求項1のシステムは、グループのホスト端末に受信信号の信号電力レベル検索機能を持たせているが、グループのメンバー端末の位置はホスト端末と異なるので、受信環境が異なり DU 比も異なってくる。そのため、請求項2の発明では、メンバー端末全てに信号電力検索機能を持たせることにより、グループメンバーが関わる全ての位置で受信信号レベルを検索できるようにしたものである。図2は、その実施例を示すものであり、本発明のアドホック無線LANにおける受信状態を説明するための、各グループA、B内における端末の配置を示す。また、図3は、メンバー端末における受信スペクトルを示している。この場合グループBからの干渉

信号の影響は、メンバー端末xとホスト端末pの位置で異なってくる。

【0017】つまり、複数の無線端末により任意に構成された複数グループA、Bが、それぞれのグループに属する無線端末同士(x, y, z...)で対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワークにおいて、任意のあるグループ例えばAがネットワーク通信を行う際に、そのグループに属するいずれかの無線端末(x, y, z...)が他のグループBで使用するチャンネルをセンスして空きチャンネルを判断し、そのグループで使用するチャンネルとして選択した後に、少なくとも同一グループに属する他の無線端末に選択したチャンネルを知らせる。そして他の無線端末がグループで使用するチャンネルを確認した後に、そのチャンネルを用いて対等分散型ネットワーク通信を開始する様に構成されたマルチチャンネルを有するアドホック無線LANにおいて、符号分割されたチャンネルをマルチチャンネルに使用する場合に、本実施例では、各グループを形成するメンバー端末全て(x, y, z...)が図1に関連して既に説明した通信チャンネル検索部11を有するようにして、グループ内の全ての端末が他のグループ例えばグループBからの信号電力レベルを常に検索し監視する機能を持つようにしている。

【0018】図4は、本発明を実現するためのホスト端末無線トランシーバ部の実施例を示す。図4に示す回路には図1に示した回路に、送受信切換スイッチ25、コントローラ23が付加されており、コントローラ23は送信部24及びスイッチ25を制御する。図示の構成において、図1について説明した通信チャンネル検索部11で得られる各チャンネルの信号電力は、比較部21にて現在当該グループで使われている信号電力と比較される。ここで、DU比(自局信号電力/干渉信号電力)における干渉信号電力は同時に使用されているチャンネルの信号電力を足し合わせた電力として計算される。この結果、現在のDU比が計測され、比較部21においてその値と予め定めたしきい値(例えば図7(B)ではndB)とが比較され、余裕があれば、つまり、その値がしきい値に達していなければ、その送信出力を下げるようにコントローラ23を制御し、そのコントローラ23の出力で送信部24の送信電力を制御する。アドホック無線LANのホスト端末は空きチャンネルの選択や制御を行う役割を持つため、同じ手順を用いて、同一グループ内の各メンバーに送信出力のレベル値を伝達することができ、各端末はその送信出力をそのレベル値に設定する。

【0019】請求項3についての前記実施例では、ホスト端末がDU比の測定を行い、グループでの送信出力を決めている。しかしながら、受信環境はメンバー端末の位置によって異なるため、よりグループに適した送信出力レベルを設定するには、各メンバー端末の位置におけるDU比を基に送信出力レベルを決める必要がある。請求項3の発明は、各メンバー端末に図4に示す端末(無

線トランシーバ部)の回路構成を持たせることによって、ホスト端末がグループに適した送信出力レベルを設定することができるようにするものである。

【0020】図5は、本発明による図4に示した通信端末を用いた通信手順を説明するためのフロー図である。各メンバー端末は各位置で検索されるDU比を計測し(S101)、その情報をホスト端末に送信する(S102)。ホスト端末は各メンバーからのDU比の情報を受信し(S103)、各メンバーからのDU比を比較し、その中で最も低いDU比をしきい値と比較して、その結果に基づき送信電力を設定する(S104)。ホスト端末は各メンバー端末にその設定値を送信し(S105)、各メンバー端末はホスト端末からの設定値を受信して(S106)、その送信出力を設定する(S107)。以上の手順によりグループの送信出力レベル値を設定することにより、グループとして余裕分の電力を減じて最も適切な送信出力レベルで通信を行うことができる。

【0021】

【発明の効果】

請求項1に対する効果：アドホック無線LANのグループのホスト端末において無駄な電力の浪費を防ぐための、送信出力の指標となるDU比を特定することができる。

請求項2に対する効果：グループ内の無線端末全てに関して、無駄な電力の浪費を防ぐための送信出力の指標となるDU比をより効果的に特定することができる。

請求項3、5に対する効果：ホスト端末が検索した他のグループからの受信信号電力レベルに応じて自グループにおける送信信号電力レベルを設定するから、通信品質を保ちながら自グループ内の無線端末の不要な送信電力を削減でき、消費電力を低減することができる。

請求項4、6に対する効果：自グループ内の全てのメンバー端末が検索した他のグループからの受信信号電力レベルの中で最も大きいレベルに応じて自グループの送信電力レベルを設定するから、より精密に適正送信電力が設定でき、グループ内の通信品質を保ちつつ、かつ各無線端末の消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ホスト端末が有する信号強度検出回路の一例を示す。

【図2】 本発明による無線LANにおける受信状況を説明するための図である。

【図3】 グループAにおけるメンバー端末とホスト端末における受信信号スペクトルを示す図である。

【図4】 本発明によるホスト端末無線トランシーバ部の構成一例を示す。

【図5】 本発明による無線システムの通信手順を示すフロー図である。

【図6】 従来の無線LANにおける受信状況を説明す

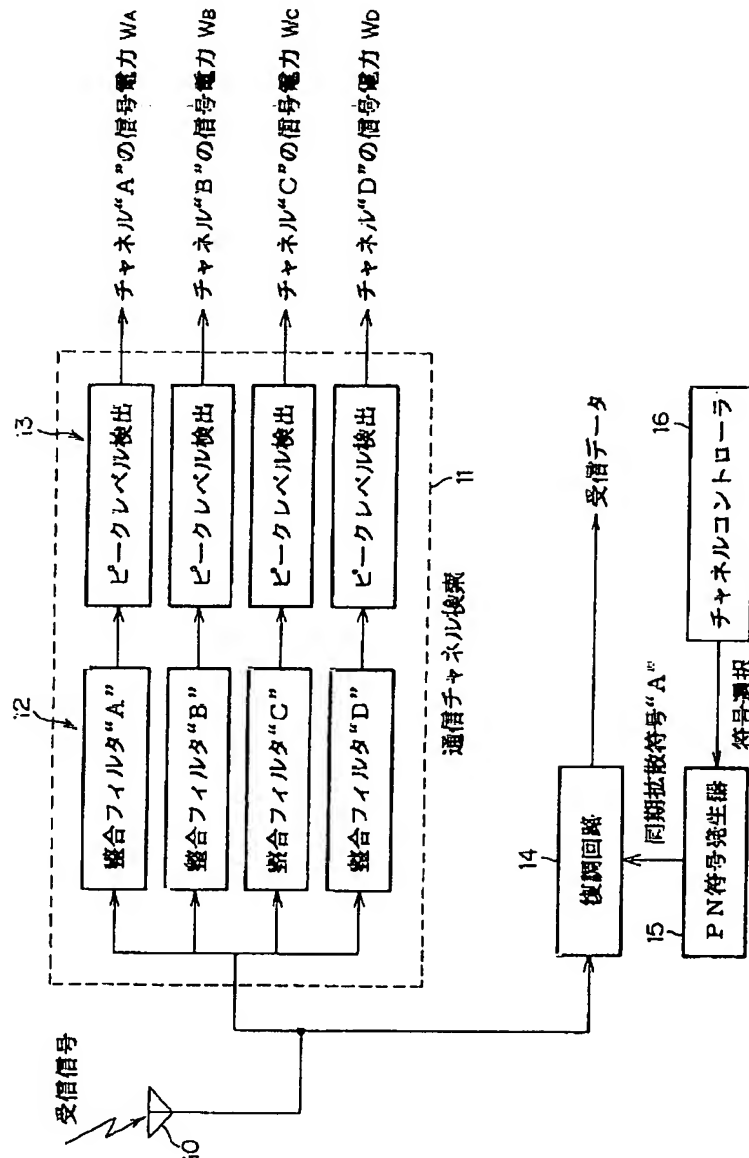
るための図であって、図6(A)は隣接するグループが離れている場合、図6(B)は両グループが接近している場合を示す。

【図7】 図6のグループA内のホスト端末で受信される信号スペクトルを示し、図7(A)は隣接するグループが離れている場合、図7(B)は接近している場合の信号スペクトルを示す。

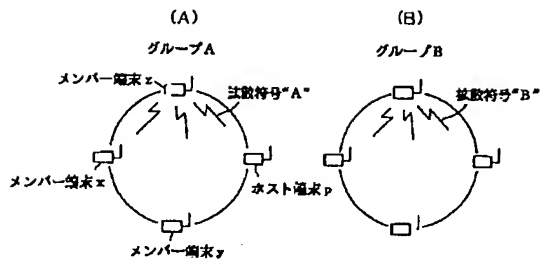
【符号の説明】

10…アンテナ、11…通信チャンネル検索部、12…整合フィルタ、13…ピークレベル検出部、14…復調回路、15…PN符号発生器、16…チャンネルコントローラ、21…比較部、22…復調部、23…コントローラ、24…送信部、25…送受信切換スイッチ。

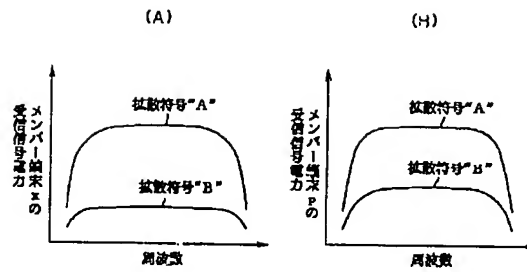
【図1】



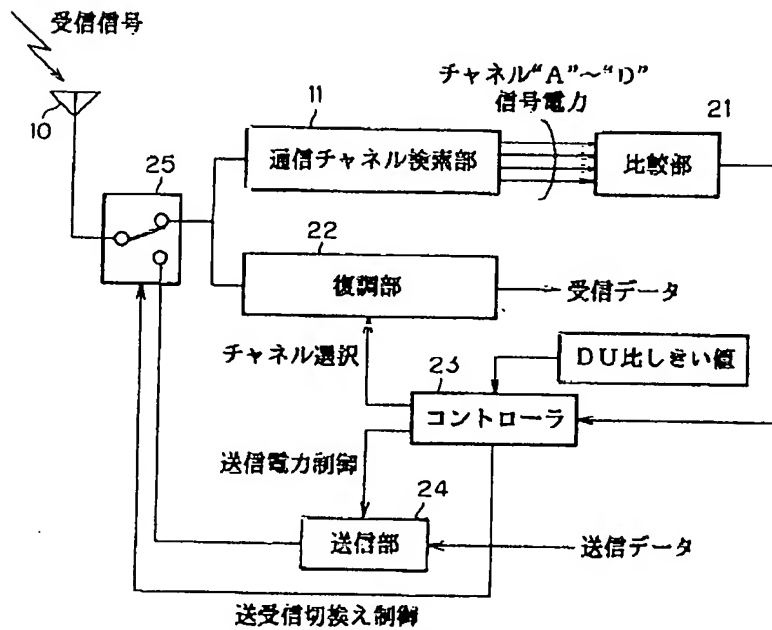
【図2】



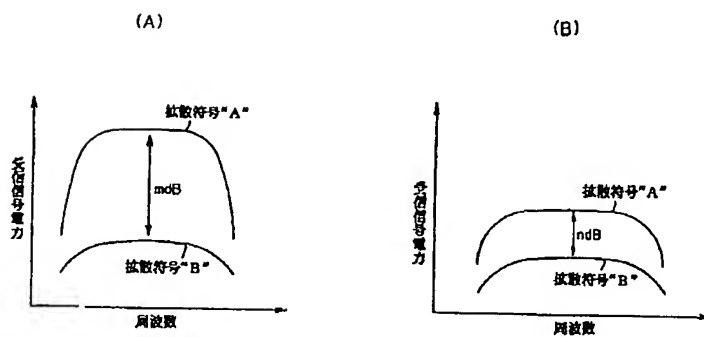
【図3】



【図4】

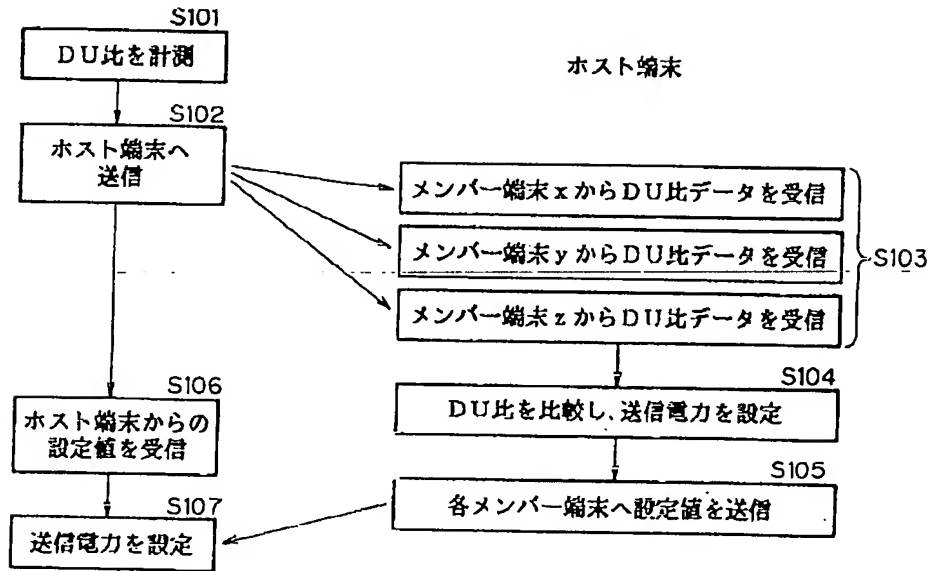


【図7】



【図5】

メンバー端末(x/y/z)



【図6】

